

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
6 mars 2003 (06.03.2003)

PCT

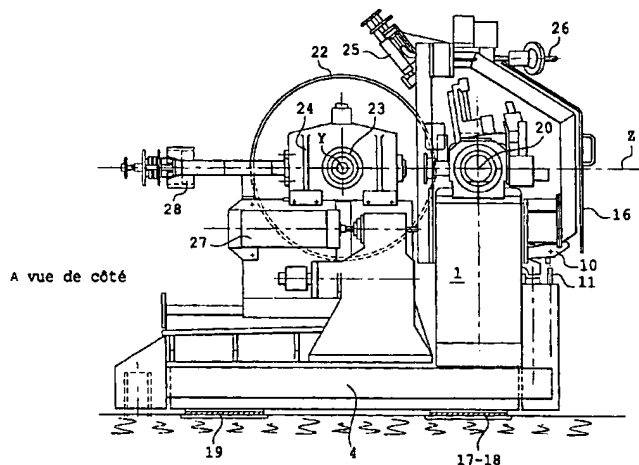
(10) Numéro de publication internationale
WO 03/019130 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : **G01M 17/02**
- (21) Numéro de la demande internationale : **PCT/EP02/08829**
- (22) Date de dépôt international : 7 août 2002 (07.08.2002)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
01/10975 21 août 2001 (21.08.2001) FR
- (71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : **SOCIÉTÉ DE TECHNOLOGIE MICHELIN [FR/FR]**; 23, rue Breschet, F-63000 Clermont-Ferrand (FR). **MICHELIN RECHERCHE ET TECHNIQUE S.A. [CH/CH]**; Route Louis-Braille 10 et 12, CH-1763 Granges-Paccot (CH).
- (72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : **DENIAU, Denis [FR/FR]**; 40, rue des Tulipes, F-63112 Blanzat (FR).
- (74) Mandataire : **BAUVIR, Jacques**; M.F.P. Michelin, SGD/LG/PI-F35-Ladoux, F-63040 Clermont-Ferrand Cedex 09 (FR).
- (81) États désignés (national) : JP, US.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MACHINE AND METHOD FOR CONTROLLING A CASING

(54) Titre : MACHINE ET PROCÉDE DE CONTRÔLE D'UNE ENVELOPPE



A...SIDE VIEW

(57) Abstract: The invention concerns a single machine capable of integrating parameters corresponding to an empty or loaded, off or rotating, static or dynamic test, for measuring a casing and for verifying whether its characteristics are in conformity with expected characteristics. By selecting to mount the casing vertically in the machine, its axis of rotation being in horizontal position, all the problems related to calibrating of prior art machines are solved. In particular, a flywheel (22) pressed against the casing is provided with piezoelectric cells (Y, Z) measuring the applied stresses whereas the machine itself is supported on shoes (17-18) provided with piezoelectric cells for measuring the stresses to which it is subjected.

(57) Abrégé : Pour mesurer une enveloppe et vérifier que ses caractéristiques sont conformes à des caractéristiques attendues, on prévoit une machine unique susceptible de prendre en considération les paramètres correspondant à un test à vide ou en charge, à l'arrêt ou en rotation, statique ou dynamique.

[Suite sur la page suivante]

WO 03/019130 A1



(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

On montre qu'en choisissant de monter l'enveloppe verticalement dans la machine, avec son axe de rotation horizontal, on résout tous les problèmes de calibrage des machines de l'état de la technique. Notamment, un volant (22) d'appui contre l'enveloppe est muni de cellules piézo-électriques (Y, Z) mesurant des efforts d'applications alors que par ailleurs la machine elle-même repose sur des patins (17-18) munis de cellules piézo-électriques pour mesurer les efforts qu'elle supporte.

Machine et procédé de contrôle d'une enveloppe

La présente invention a pour objet une machine et un procédé de contrôle d'une enveloppe. Elle a pour objet de rendre compte de manière plus exacte des caractéristiques mesurées des enveloppes, dites aussi
5 pneus nus.

On connaît, notamment par le document US-A-6 016 695 une machine de contrôle d'enveloppes. Dans cette machine, des enveloppes sont approchées, à plat, d'un dispositif de mesure par l'intermédiaire d'un
10 tapis roulant. Arrivé dans le dispositif, deux flasques sont appliquées sur des flancs de l'enveloppe, et l'enveloppe est gonflée dans des conditions correspondant à une utilisation. Puis des caractéristiques géométriques de l'enveloppe sont mesurées. Ces caractéristiques géométriques sont notamment mesurées après une mise en mouvement de l'enveloppe par
15 l'intermédiaire d'un moteur entraînant un des flasques, l'autre étant libre en rotation. Ces caractéristiques géométriques sont mesurées en charge. La charge appliquée à l'enveloppe résulte de l'application d'un volant, ou d'une roue de charge contre l'enveloppe.

Pour la mesure, différents types de capteurs sont installés dans le
20 voisinage de la périphérie de l'enveloppe pour venir palper la surface de l'enveloppe et en déduire des caractéristiques géométriques. Pour tenir compte des différents types d'enveloppe à mesurer, les palpeurs sont eux-mêmes déplaçables pour s'approcher plus ou moins de la surface de l'enveloppe à mesurer. Il résulte de cette méthode plusieurs défauts.

25 Premièrement cette machine ne peut servir à mesurer à la fois les caractéristiques géométriques et les caractéristiques suivantes de l'enveloppe : balourd statique et balourd dynamique. Deuxièmement, l'étalonnage des voies de mesures n'atteint pas la pleine échelle, et l'hystérésis de mesure n'est pas contrôlé.

30 Dans l'invention, on a alors résolu ces problèmes en remarquant que tous ces défauts étaient dus à la méthode de mesure. En effet, le transport des enveloppes se réalise toujours à plat pour des raisons pratiques. Dans ces conditions, on effectue aussi les mesures à plat.

En choisissant alors dans l'invention une présentation verticale de
35 l'enveloppe, les mesures de déformation statique de l'enveloppe

correspondent aux déformations vraies, notamment celles que les enveloppes présentent lorsqu'ils sont en utilisation. Dans l'invention, la machine mesure en charge des réactions radiales et latérales des enveloppes ainsi que des réactions verticales. Il a alors été possible de faire
5 reposer la machine ou une partie de celle-ci sur des pesons, notamment des pesons piézo-électriques très précis, et de rendre compte par la mesure du signal délivré par ces pesons des oscillations de la machine elle-même, ou de parties de celle-ci. Ces oscillations sont des images des modifications de comportement provoquées par les défauts des enveloppes à mesurer.

10 Du fait que la machine repose sur ses pesons, il suffit de l'étalonner une fois pour toutes (éventuellement régulièrement, par exemple tous les ans, du fait des dérives) en tirant sur la machine dans des directions prévues, et avec des efforts calibrés pour mesurer les signaux délivrés en réponse par les pesons. On obtient ainsi un transducteur général simple.
15 Enfin les mesures sont également des mesures dynamiques pour lesquelles les caractéristiques de l'enveloppe interviennent dans la mesure mais n'interviennent pas dans la calibration de la machine.

A titre de perfectionnement, afin d'augmenter la sensibilité de la machine, on prévoit d'une part de faire tourner les enveloppes à mesurer à
20 une vitesse supérieure à celle normalement utilisée dans l'état de la technique. Par exemple, la vitesse de soixante tours par minute traditionnellement utilisée devient une vitesse de 150 tours par minute. De la même façon, plutôt que de gonfler l'enveloppe à une pression de gonflage nominale, celle correspondant à une utilisation vraie, on préfère en magnifier
25 les défauts pour en rendre les mesures plus aisées. Dans ce but, on augmente la pression de gonflage au cours du test, notamment en portant par exemple cette pression à quatre bars.

Par ailleurs, le fait de tenir l'enveloppe verticalement entre deux flasques verticaux permet d'animer chacun de ces flasques par un moteur.
30 Afin de ne pas créer d'efforts de torsion dans une enveloppe, on asservit les vitesses et les positions des deux moteurs de façon à ce que les deux flancs de l'enveloppe soient entraînés de manière identique et non pas comme dans l'état de la technique où un flanc d'une enveloppe entraîné par un flasque entraîne l'autre flasque libre en rotation par l'intermédiaire d'un
35 brochage par friction.

3

L'invention a donc pour objet une machine de contrôle d'une enveloppe comportant un dispositif de maintien de cette enveloppe, et un dispositif de mesure des caractéristiques de cette enveloppe maintenue, caractérisée en ce que le dispositif de mesure comporte des capteurs placés
5 dans un piétement de repos sur le sol de la machine.

Elle a également pour objet un procédé de contrôle d'une enveloppe dans une machine comportant un dispositif de maintien de cette enveloppe, et un dispositif de mesure des caractéristiques de l'enveloppe maintenue, caractérisé en ce qu'on place le dispositif de mesure dans un piétement de
10 repos sur le sol de la machine.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention. Les figures montrent :

- Figure 1 : une vue de face de la machine contrôle d'une enveloppe
15 selon l'invention ;

- Figure 2 : une vue de côté de la machine de la figure 1 ;

- Figure 3 : une vue de dessus de la même machine.

La figure 1 montre, selon l'invention, une machine 1 de contrôle d'une enveloppe. Une enveloppe, non représentée, est destinée à venir se placer
20 dans un dispositif 2 de maintien de cette machine 1, en regard d'un dispositif de mesure des caractéristiques de l'enveloppe maintenue. Le dispositif de mesure de caractéristiques sera vu plus loin. Le dispositif 2 de maintien de l'enveloppe de l'invention est caractérisé en ce qu'il permet de maintenir l'enveloppe verticalement dans la machine. En effet, la machine 1 repose sur
25 le sol 3 par l'intermédiaire d'un piétement 4. Le dispositif de maintien 2 comporte alors pour maintenir une enveloppe deux flasques verticaux, respectivement gauche et droite 5 et 6, prévus pour être approchés, de préférence d'une manière symétrique par rapport à un plan vertical 7 de symétrie de la machine, des deux flancs respectifs de l'enveloppe verticale
30 présentée. Vertical signifie que l'enveloppe est présentée dans la machine dans une position correspondant à un usage habituel pour un véhicule roulant sur une route. En pratique, l'enveloppe est présentée à hauteur convenable, par l'intermédiaire d'un centreur 8 manipulé et réglé, ici par exemple par une manivelle 9. Le centreur comporte à cet effet un plateau 10
35 emporté par des pieds 11 manipulés au moyen de la manivelle 9. De

préférence, le centreur 8 possède des moyens, par exemple un plateau basculant pour éjecter l'enveloppe par roulage sur sa bande de roulement une fois que la mesure a été effectuée.

Les flasques de centrage 5 et 6 possèdent de préférence des cales
5 chanfreinées telles que 12, destinées à s'introduire latéralement dans les deux ouvertures circulaires de chacun des côtés de l'enveloppe de manière à assurer un centrage automatique de l'enveloppe. Le centreur 8 sert à approcher l'enveloppe avec une tolérance correspondant à la dépouille des chanfreins. En pratique, la manivelle 9 peut être liée à un index permettant,
10 pour un type d'enveloppe donné, de pré-positionner par avance l'enveloppe à mesurer pour qu'elle se présente au bon endroit par rapport aux flasques 5 et 6.

Lorsque l'enveloppe est en place, les flasques 5 et 6 sont approchés horizontalement symétriquement l'un de l'autre, perpendiculairement au plan
15 7 pour prendre leur place. Lorsqu'ils sont en place, l'enveloppe est gonflée, par exemple en insufflant de l'air au travers d'une paroi d'un des flasques. Dans un exemple, comme indiqué ci-dessus, la pression du gonflage sera plus élevée qu'une pression nominale d'utilisation de l'enveloppe. Typiquement pour les mesures elle sera de quatre bars, soit environ le
20 double, par exemple à plus ou moins 15%, d'une pression nominale d'utilisation. Les flasques 5 et 6 sont par ailleurs entraînés par des moteurs respectivement 13 et 14. De préférence, les deux moteurs 13 et 14 sont asservis l'un sur l'autre à la fois en vitesse et en position de manière à ce qu'aucun d'eux ne puisse exercer d'effort de vrillage sur l'enveloppe ce qui
25 fausserait les différentes mesures. De cette façon, les deux flasques forment des demi-roues d'une roue commune.

Les moteurs 13 et 14 sont par ailleurs pourvus de dispositifs d'indexation 15 permettant de connaître à tout moment la position en rotation des flasques. De tels dispositifs 15 permettent ainsi, lors des mesures, de
30 repérer la coordonnée angulaire de l'enveloppe pour laquelle des valeurs de paramètre sont mesurées. Cette indexation permet de dessiner, pour un paramètre donné, son évolution en fonction de cet angle. Du fait de la mise en mouvement de l'enveloppe par les moteurs 13 et 14, et pour protéger un opérateur du risque de projection, les enveloppes et les flasques sont situés
35 derrière un volet protecteur 16 robuste. Pour cette raison, des différentes

5

pièces représentées sur la figure 1 qui sont masquées par le volet 16 sont dessinées avec des tirets.

Le piétement 4 comporte essentiellement un jeu de pesons tel que 17 et 18. Les pesons 17 et 18 comportent des capteurs piézo-électriques, précis et à grande dynamique. Les capteurs piézo-électriques sont des capteurs 5 délivrant un signal électrique dont l'intensité, la tension, voire la fréquence, est fonction d'un effort mécanique supporté. Ils assurent, en plus du support de la machine 1, la mesure instantanée des micro-déplacements du piétement 4. Dans un exemple deux pesons sont installés. Ces deux pesons 10 17 et 18 sont situés symétriquement par rapport au plan 7. Un patin non dynamométrique (mais qui pourrait aussi comporter un troisième peson) non représenté sur la figure 1, est situé dans un plan plus profond que le plan des pesons 17 et 18. On peut montrer que les basculements de droite à gauche, et réciproquement de gauche à droite, de la machine 1 provoquent des 15 signaux délivrés par les pesons 17 et 18 avec des variations en sens contraire. Par contre, les basculements d'avant en arrière, et réciproquement, présentent des signaux produits par les pesons 17 et 18 qui sont de mêmes sens. En jouant sur l'addition ou la soustraction des signaux des pesons 17 et 18 on obtient toutes les mesures recherchées. 20 Eventuellement il est possible de disposer plus de pesons, le minimum de pesons étant de deux pour mesurer des basculements de gauche à droite et des basculements d'avant en arrière. Ces pesons permettent notamment d'effectuer des mesures de caractéristiques dynamiques des enveloppes nues.

25 La figure 2 vue de côté montre le patin arrière 19, situé à l'arrière par rapport aux pesons avant 17 et 18. La figure 2, globalement présentée en coupe selon le plan 7 comporte la trace 20 de l'axe 21 (figure 1) de rotation des flasques 5 et 6. Elle montre également que le support 10 est prévu pour repousser l'enveloppe à mesurer en direction d'un volant 22 permettant de 30 simuler un roulage de l'enveloppe. Le volant 22 est fondamentalement maintenu par un palier 23 maintenu solidement de part et d'autre par des consoles telles que 24 dans la machine 1. Le volant 22 est ici un volant de roulage convexe.

D'une manière connue, la machine 1 est munie par ailleurs des 35 différents organes de mesure formant le dispositif de mesure. Ainsi, elle

comportera un capteur 25 de faux rond. Ce capteur 25 peut notamment être approché à proximité de la bande de roulement de l'enveloppe par l'intermédiaire d'une manivelle telle que 26. Le principe d'un tel capteur consiste à appliquer contre la surface d'une enveloppe à mesurer un organe

5 élastique, par exemple une tige, avec une certaine force de flexion. Dans la partie flexible de la tige on place un capteur, notamment à jauge de contrainte, et on mesure la variation de la flexion de la tige. On en déduit le déplacement dans l'espace de la surface de l'enveloppe contre laquelle porte l'extrémité de la tige. Le faux rond consiste ainsi à mesurer le défaut de

10 rondeur de l'enveloppe : son caractère plus ou moins ovale. Un même type de capteur peut être utilisé pour mesurer une déformation de flanc. Dans ce cas, l'extrémité de la tige appuie sur un flanc de l'enveloppe. De préférence, on utilise simultanément un capteur de faux rond FR et deux capteurs de déformation de flanc DF pour mesurer les déformations des deux côtés de

15 l'enveloppe. De préférence, ces mesures de faux rond FR et de déformation de flanc DF sont effectuées à vide, alors que le volant 22 ne porte pas contre l'enveloppe.

Lorsque l'enveloppe porte contre le volant, on effectue des mesures de raideur de l'enveloppe. La mesure de raideur a pour objet de mesurer

20 que, lors de la fabrication de l'enveloppe, les différentes nappes élastomères et d'armature qui la composent ont été disposées et réparties régulièrement conformément aux spécifications de fabrication sur tout le pourtour de l'enveloppe. Notamment, la mesure de la raideur est prélevée en fonction de l'angle d'indexation en position angulaire de l'enveloppe. Cet effet de raideur

25 retentit en une réaction exercée par l'enveloppe contre le volant 22, notamment dans son palier 23. Pour une mesure statique, le palier 23 comporte alors différents jeux de capteurs. Ces capteurs y sont disposés de façon à découpler les efforts selon une direction Z (direction de charge) orienté selon un rayon du volant 22, ici dans l'exemple sensiblement une

30 direction horizontale, et une direction Y perpendiculaire à la droite Z, mesurée dans l'axe du palier 23.

Dans ce but les consoles 24 sont soumises à un effort correspondant à une charge nominale par un dispositif d'appui 27. Lorsque du fait de sa rotation, à l'endroit de l'aire de contact de l'enveloppe contre le volant 22, la

35 raideur diminue, la console 24 et donc le capteur en Z, lui aussi de

préférence une jauge piézo-électrique, subissent un micro-déplacement, ici vers la droite de la figure 2. Par contre, si la raideur augmente, le volant 22 est repoussé, et le signal mesuré par le capteur Z change de signe.

Dans la mesure des caractéristiques de l'enveloppe en roulement, et de préférence en charge, on se préoccupe essentiellement de la déviation de roulage libre, sans mesurer la résistance au roulement. La déviation due au roulage libre (imposée dans certains cas pour des raisons de pente en travers des routes sur lesquelles circulent des véhicules) a globalement pour effet de pousser le volant 22 vers un plan plus profond que celui de la figure 2, ou au contraire de le rapprocher de l'observateur de cette figure. En définitive dans le barreau de mesure du palier 23 est prévu un capteur en Y, de préférence aussi piézo-électrique, mesurant le déplacement de ce volant 22 perpendiculairement à son plan.

Le fait de disposer ainsi les capteurs sur l'arbre et dans le palier 23 du volant 22 permet de s'affranchir de la position de ces capteurs liée à la typologie d'une enveloppe à mesurer. En effet, seul le mécanisme 27 a à tenir compte du type de l'enveloppe. Il est plus ou moins déplacé selon le diamètre de l'enveloppe, et son effort d'appui peut être différent selon la contrainte d'utilisation à exercer. Le caractère embarqué dans le volant 22 des capteurs concernés les rendent par contre indépendants de la taille de cette enveloppe.

En outre, pour la calibration, de manière particulièrement intéressante, il est possible en prenant appui sur la machine 1 de tenter de déplacer le volant par rapport à son appui. Dans ce but, un dispositif de calibration 28 (amovible) est prévu pour réaliser une mise sous charge du volant 22, en vue de l'étalonnage du capteur de mesure en Z. Avec un effort ou un déplacement calibré appliqué par le dispositif 28 sur les consoles 24, on mesure en correspondance le signal délivré par le capteur Z décrit. On déduit ensuite particulièrement simplement une table de calibration. La même opération peut bien entendu être réalisée pour le capteur Y. De la même façon il est possible de réaliser un même type de calibration avec les pesons 17 et 18, en exerçant des efforts sur toute la machine cette fois.

La figure 3, montre dans ce but, vu de dessus un palonnier 29 utilisable pour étalonner les capteurs Y et Z. Bien entendu, ce palonnier est à démonter du volant 22 après étalonnage. Ce palonnier 29 est prévu pour être

tiré en position, ou à une force donnée, dans la direction Y par un dispositif de traction 30 (lui aussi démontable après calibration).

La figure 3 permet par ailleurs de voir les moteurs 13 et 14, reliés aux demi-arbres d'entraînement des flasques 5 et 6 par des réducteurs. Les moteurs 13 et 14 sont asservis l'un sur l'autre par un dispositif d'asservissement. Des pattes 31 de décroisement et des palpeurs 32 de présence de l'enveloppe dans la machine sont également montés sur les demi-arbres. Les pattes 31 servent au démontage de l'enveloppe des flasques 5 et 6 une fois que la mesure est effectuée.

On notera que le fait de maintenir le volant 22 en position en charge contre l'enveloppe à mesurer revient à effectuer des mesures en charge, à rayon écrasé constant, alors qu'en pratique la charge écrase l'enveloppe. Le rayon écrasé est le rayon de l'enveloppe à l'endroit où la charge écrase l'enveloppe. Le rayon écrasé est plus petit que le rayon nominal. Dans les faits, le phénomène vrai subi par une enveloppe est qu'une augmentation de la charge entraîne un rayon écrasé encore plus petit. Dans l'invention, le fait de mettre les capteurs Y et Z dans le palier 23 revient à mesurer une charge, une raideur, variable à rayon écrasé constant. On pourrait facilement montrer qu'il s'agit de la fonction réciproque de la fonction recherchée, et que donc les mesures ainsi effectuées sont significatives. Le fait de mesurer les caractéristiques de l'enveloppe à rayon écrasé constant est par contre bien plus favorable à la justesse et à la fidélité des mesures effectuées avec la machine.

Toutes les mesures envisagées jusqu'ici sont effectuées pour une enveloppe en rotation. La particularité de la machine de l'invention est toutefois de permettre, notamment avec les pesons 17 et 18 ou les capteurs en Y et en Z d'effectuer avec une même machine, pour une même et unique mise en place de l'enveloppe dans la machine, des mesures dynamiques, notamment des mesures de balourds, statique ou dynamique. La même machine sert donc pour les deux types de mesure, alors que dans l'état de la technique il fallait une deuxième machine.

Du fait de la localisation des capteurs, dans le palier 23 ou des pesons 17 et 18, il peut survenir des problèmes de mesure. Dans le but de les résoudre, on prévoit d'étalonner la machine en tenant compte d'un hystérésis auquel conduit la structure de cette machine. A cet effet, on mesure les

réponses des capteurs pour un premier sens donné d'un effort porté par une direction, Y ou Z, puis pour un autre sens de la même direction. On étalonne alors correctement la machine en prévoyant sa réponse en fonction du sens de l'effort mesuré. Dans ce but on réalise, pour chaque paramètre mesuré,

5 en pratique pour chaque capteur, une table de correspondance de la valeur algébrique d'un effort (agrémenté de son signe) et du signal délivré en correspondance par le capteur.

De la même façon que la machine 1 a conduit à utiliser des capteurs piézo-électriques, et du fait que la machine devenait fidèle, on a pu essayer

10 de faire des mesures dynamiques avec une vitesse de l'enveloppe plus élevée que la vitesse nominale d'utilisation (par exemple deux fois et demi celle-ci), et aussi avec une pression de gonflage plus élevée (par exemple de l'ordre du double) que la pression nominale. On a pu mesurer bien plus facilement les formes et réactions des enveloppes à vide et en charge. Ces

15 augmentations de vitesse et de pression augmentent en définitive la sensibilité de la machine 1.

REVENDICATIONS

1 - Machine (1) de contrôle d'une enveloppe comportant un dispositif (5, 6) de maintien de cette enveloppe, et un dispositif (17-19, Z, Y) de mesure des caractéristiques de cette enveloppe maintenue, caractérisée en ce que le dispositif de mesure comporte des capteurs (17-18) placés dans un piétement (4) de repos sur le sol de la machine.

2 - Machine selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un volant (22) de réaction pour appuyer contre l'enveloppe, des moyens (27) pour mettre cette enveloppe au contact avec le volant, et des capteurs (Y, Z) dans le volant (23) pour mesurer des caractéristiques de l'enveloppe au contact.

3 - Machine selon la revendication 2, caractérisée en ce que le volant est convexe.

4 - Machine selon l'une des revendications 2 à 3, caractérisée en ce que les capteurs sont des capteurs d'efforts (Y, Z) subis à position constante par le volant.

5 - Machine selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le dispositif de maintien de l'enveloppe maintient cette enveloppe verticalement (7) dans la machine.

6 - Machine selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le dispositif de mesure comporte des capteurs piézo-électriques.

7 - Machine selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens pour entraîner l'enveloppe en rotation, de préférence à environ 150 tours par minute.

8 - Machine selon la revendication 7, caractérisée en ce que les moyens pour entraîner l'enveloppe en rotation comportent deux flasques (5, 6) plaqués de part et d'autre de l'enveloppe, des moteurs d'entraînement en

11

rotation de chacun de ces flasques, et un dispositif d'asservissement des moteurs.

5 9 - Machine selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le dispositif de mesure comporte un capteur de faux rond et ou un ou deux capteurs de déformation latérale.

10 10 - Machine selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le dispositif de mesure comporte un dispositif (15) de mesure de la position en rotation de l'enveloppe dans la machine.

15 11 - Procédé de contrôle d'une enveloppe dans une machine (1) comportant un dispositif de maintien de cette enveloppe, et un dispositif de mesure des caractéristiques de l'enveloppe maintenue, caractérisé en ce qu'on place le dispositif de mesure dans un piétement (17-18) de repos sur le sol de la machine.

20 12 - Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que :
- on appuie avec un volant (22) de réaction contre l'enveloppe,
- on entraîne en rotation cette enveloppe en contact avec le volant, et
- on mesure avec des capteurs contenus (23) dans le volant des caractéristiques de l'enveloppe en rotation.

25 13 - Procédé selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'on entraîne l'enveloppe en rotation à environ 150 tours par minutes.

14 - Procédé selon l'une des revendications 12 à 13, caractérisé en ce qu'on place les capteurs dans un palier (23) du volant.

30 15 - Procédé selon l'une des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que :

- on entraîne l'enveloppe en rotation avec deux flasques plaqués de part et d'autre de l'enveloppe et avec des moteurs d'entraînement en rotation de chacun de ces flasques, et en ce que
35 - on asservit des vitesses et ou des positions des moteurs l'une sur

12

l'autre.

16 - Procédé selon l'une des revendications 11 à 15, caractérisé en ce que :

- 5 - on maintient cette enveloppe verticalement dans la machine au moment de la mesure.

17 - Procédé selon l'une des revendications 11 à 16, caractérisé en ce que :

- 10 - on étalonne le dispositif de mesure, à l'arrêt, en exerçant (28, 29) des efforts calibrés sur la machine et en mesurant les signaux délivrés en correspondance par les capteurs.

18 - Procédé selon la revendication 17, caractérisé en ce qu'on
15 mesure un hystérésis du dispositif de mesure.

19 - Procédé selon l'une des revendications 11 à 18, caractérisé en ce qu'on gonfle les enveloppes à 4 bars

2/3

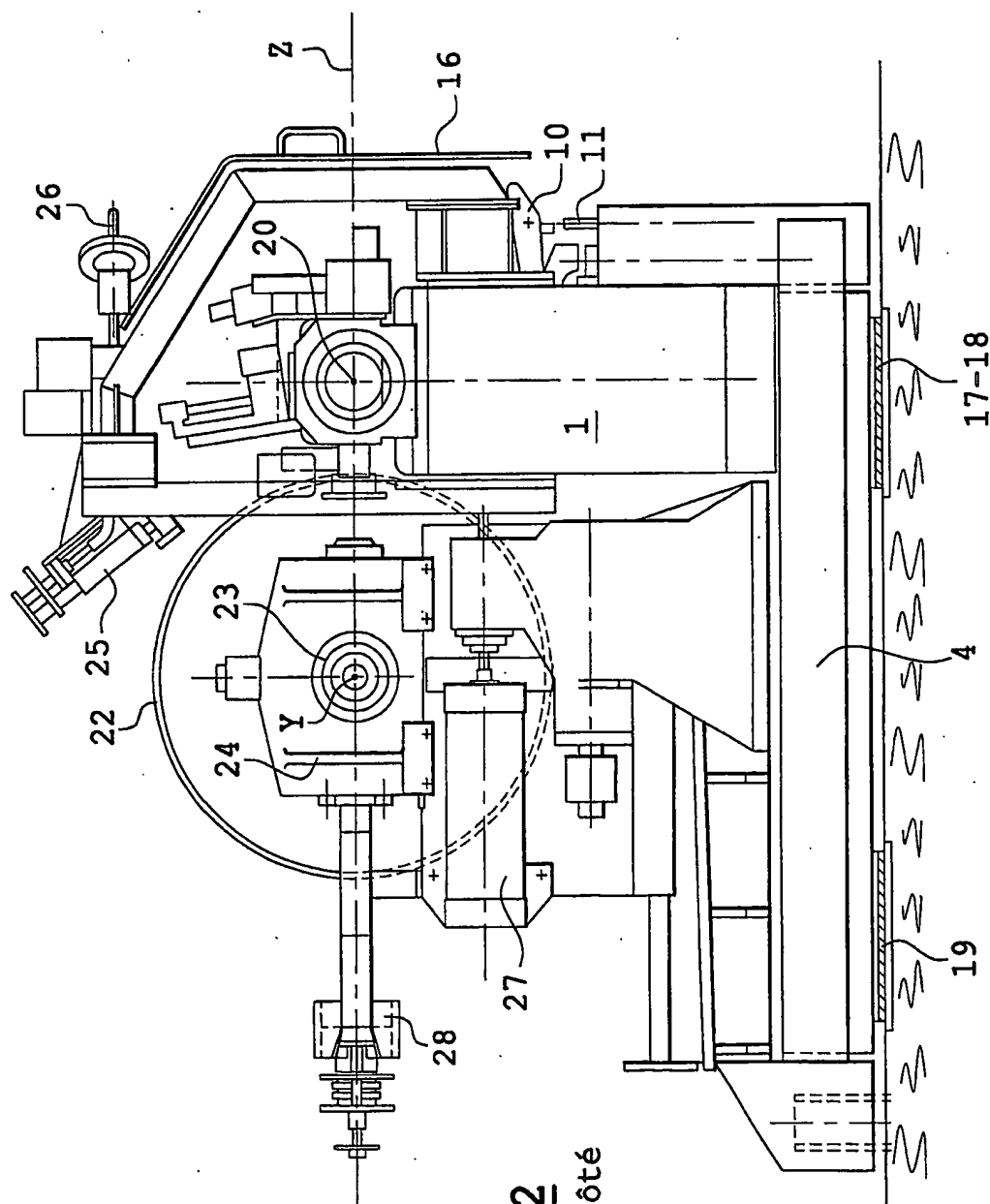


Fig. 2
vue de côté

3/3

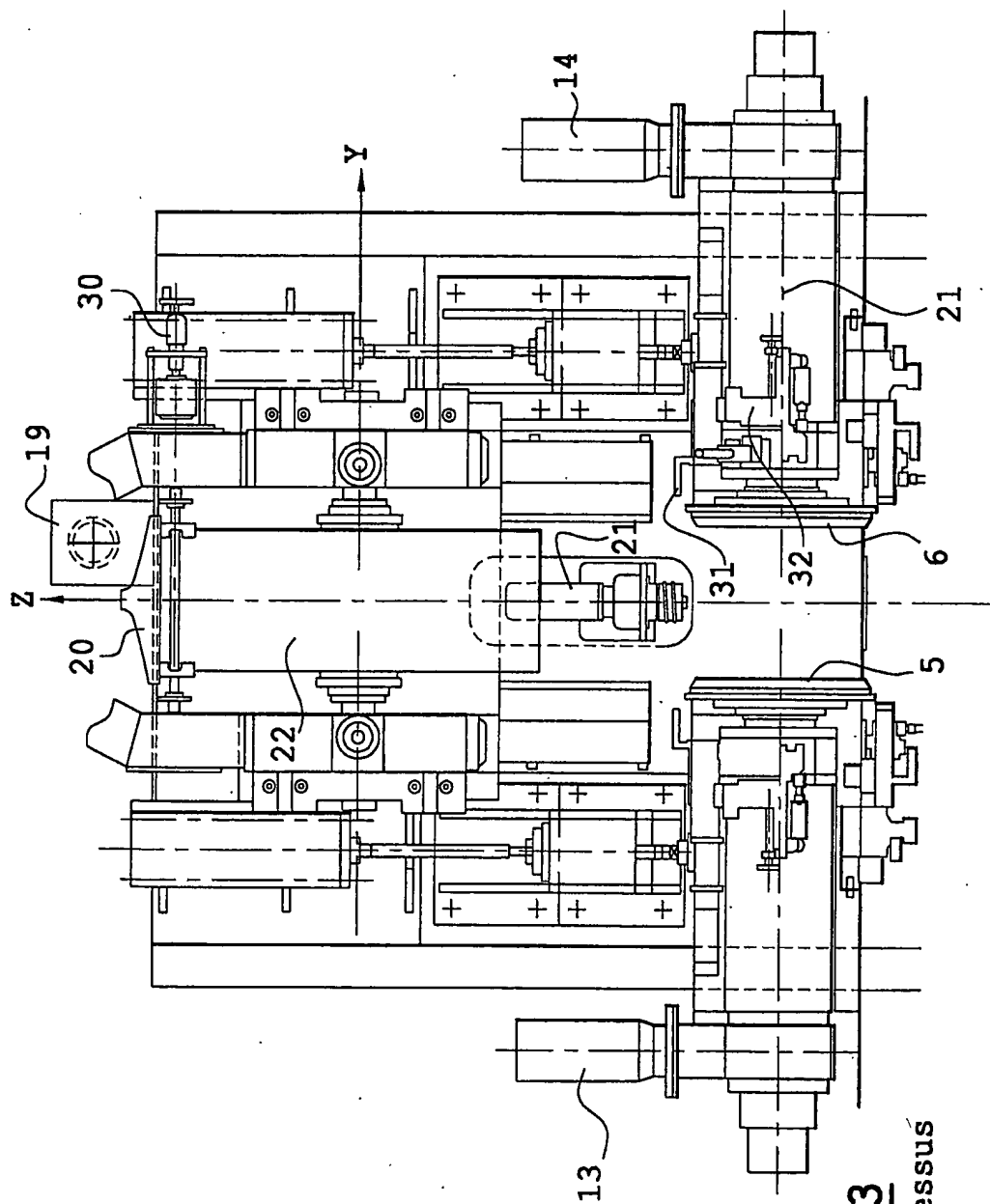


Fig. 3

vue de dessus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/08829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G01M17/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 218 807 A (UNIROYAL) 13 September 1974 (1974-09-13)	1,2,4, 6-9, 11-15,19
Y	claim 1; figures 1,3,12 ---	3
Y	US 6 116 084 A (FISCHER GERHARD ET AL) 12 September 2000 (2000-09-12) abstract ---	3
A	US 6 016 695 A (REYNOLDS DENNIS ALLYN ET AL) 25 January 2000 (2000-01-25) cited in the application the whole document -----	1,11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 December 2002

Date of mailing of the international search report

13/12/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Van Assche, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/08829

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2218807	A	13-09-1974	FR 2218807 A5	13-09-1974
			CA 1014770 A1	02-08-1977
			CA 1027388 A2	07-03-1978
			CA 1035598 A2	01-08-1978
			US 3895518 A	22-07-1975
US 6116084	A	12-09-2000	DE 19758241 A1	15-07-1999
			DE 59803611 D1	08-05-2002
			EP 0927879 A1	07-07-1999
			ES 2172856 T3	01-10-2002
US 6016695	A	25-01-2000	AU 720206 B2	25-05-2000
			AU 6038698 A	08-09-1998
			BR 9808890 A	03-10-2000
			EP 0954451 A1	10-11-1999
			JP 2001511255 T	07-08-2001
			WO 9835844 A1	20-08-1998

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No
PCT/EP 02/08829

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G01M17/02

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 G01M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	FR 2 218 807 A (UNIROYAL) 13 septembre 1974 (1974-09-13)	1, 2, 4, 6-9, 11-15, 19
Y	revendication 1; figures 1, 3, 12	3
Y	US 6 116 084 A (FISCHER GERHARD ET AL) 12 septembre 2000 (2000-09-12) abrégé	3
A	US 6 016 695 A (REYNOLDS DENNIS ALLYN ET AL) 25 janvier 2000 (2000-01-25) cité dans la demande le document en entier	1, 11

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

A document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

E document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

L document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

O document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

P document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

4 décembre 2002

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

13/12/2002

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Van Assche, P

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/EP 02/08829

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2218807	A	13-09-1974	FR 2218807 A5	13-09-1974
			CA 1014770 A1	02-08-1977
			CA 1027388 A2	07-03-1978
			CA 1035598 A2	01-08-1978
			US 3895518 A	22-07-1975
US 6116084	A	12-09-2000	DE 19758241 A1	15-07-1999
			DE 59803611 D1	08-05-2002
			EP 0927879 A1	07-07-1999
			ES 2172856 T3	01-10-2002
US 6016695	A	25-01-2000	AU 720206 B2	25-05-2000
			AU 6038698 A	08-09-1998
			BR 9808890 A	03-10-2000
			EP 0954451 A1	10-11-1999
			JP 2001511255 T	07-08-2001
			WO 9835844 A1	20-08-1998